Ueber

Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus durch in den Säftekreislauf aufgenommene Carbolsäure.

Dissertation

bei der

Meldung zum Doctorexamen

der medicinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

von

Wilhelm Bauer

aus Allendorf a. Werra.

1893.

BONN

Druck von Ernst Heydorn.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547419_0141

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit und Verehrung.

Ueber Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus durch in den Säftekreislauf aufgenommene Carbolsäure.

Bei der gerichtlichen Obduktion der Leiche eines jungen Mannes, der sich auf ärztliche Verordnung hin behufs Vertreibung von Oxyuren eine grössere Menge Carbolsäurelösung vermittelst eines Irrigators per anum einverleibt hatte und kurze Zeit darauf als Leiche aufgefunden worden war, fanden sich in den tieferen Parthien des Dünndarmes an verschiedenen Stellen entzündliche Veränderungen der Schleimhaut. Der dem Patienten gegebenen Verordnung gemäss sollte derselbe 30 g Carbolsäure auf 1 l Wasser gelöst einlaufen lassen. Von den 100 g der Carbolsäure, welche dem Patienten übergeben worden waren, fehlten nun 70 g. Auf Grund dieses Umstandes und anderer besonderer Umstände, ward die Vermutung ausgesprochen, der Verstorbene habe zu dem Einlaufe eine grössere Menge Carbolsäurelösung verwandt, als ihm vorgeschrieben worden sei, er habe eine grössere Flüssigkeitsmenge als 1 Liter und mit ihr eine grössere Menge Carbolsäure in den Darm eingeführt. Die Reizerscheinungen im Dünndarm wurden zu Gunsten dieser Annahme herangezogen, indem aus ihnen geschlossen wurde, dass die injizierte Flüssigkeit bis über die Bauhinische Klappe in den Dünndarm vorgedrungen sei und demnach ihre Menge eine sehr beträchtliche gewesen sein müsse. Da es feststeht, dass bei Eingiessung einer grösseren Flüssig-

keitsmenge in den Mastdarm gelegentlich einmal ein Teil der Flüssigkeit infolge stärkerer Druckwirkung über die Bauhinische Klappe hinaus in den Dünndarm gelangen kann, so war auch im vorliegenden Fall diese Möglichkeit nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Nicht unberücksichtigt durfte aber auch bleiben, dass die vorgefundenen entzündlichen Veränderungen des Dünndarmes auch auf andere Weise zu erklären waren. Zunächst konnten dieselben dadurch zustande gekommen sein, dass ein Teil der per anum eingeführten Carbolsäurelösung nicht bei der Eingiessung selbst, sondern erst nachträglich infolge von antiperistaltischen Bewegungen des Darmes in den Dünndarm hineingelangt sei. Dies konnte auch erfolgen, ohne dass die injizierte Flüssigkeitsmenge eine excessiv grosse war.

Die Möglichkeit, dass in den Dickdarm eingeführte Flüssigkeiten vermöge sogenannter antiperistaltischer Bewegungen des Darmes in den Dünndarm gelangen können, ist namentlich durch die Untersuchungen *Nothnagel*'s erwiesen.

*Nothnagel**) hat in seinen „Beiträgen zur Physiologie und Pathologie des Darmes" auch eine Reihe von Versuchen über die Antiperistaltik des Darmes angeführt. Das Resultat dieser Versuche war, dass in dem frei durchgängigen unter annähernd normalen Bedingungen befindlichen Darm eine Bewegung des Inhaltes in einer der Norm entgegengesetzten Richtung d. h. Antiperistaltik unter bestimmten Bedingungen auftreten könnte. Während bei physiologischem oder sonstigem reizlosen Inhalt im normalen Darm die peristaltischen Bewegungen nur in der Richtung vom Magen nach dem After zu gingen, würden, wenn sich stärker reizende Sub-

*) *Nothnagel*, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Berlin 1884. Verlag von Aug. Hirschwald.

stanzen im Darm befänden, dadurch Erregungen geschaffen, welche ein Fortschreiten der Bewegung auch in antiperistaltischer Richtung veranlassten. Die Antiperistaltik könne im Dünn- und Dickdarm auftreten.

Die im vorliegenden Falle in den Dickdarm aufgenommene Carbolsäurelösung war jedenfalls geeignet, einen Reiz auszuüben, durch welchen eine Erregung veranlasst werden konnte, welche antiperistaltische Bewegungen des Darmes herbeiführte. Durch diese konnte dann ein Teil der in den Dickdarm aufgenommenen Carbolsäurelösung über Teile der Dünndarmschleimhaut verbreitet werden.

Es lag jedoch auch noch eine weitere Möglichkeit für das Entstehen der Reizerscheinungen der Dünndarmschleimhaut vor und auf diese machte Herr Prof. *Ungar* aufmerksam, nämlich die Möglichkeit, dass die in den Säftekreislauf aufgenommene und von hier aus zur Dünndarmschleimhaut gelangte Carbolsäure die betreffenden Veränderungen bewirkt habe. Wie die bei Arsenik- und Phosphorvergiftnug vorkommenden pathologischen Veränderungen der Schleimhaut des Magens und Darmkanals erwiesenermassen nicht auf eine direkte Einwirkung jener Gifte bei ihrem Durchgang durch den Intestinaltractus zurückzuführen sind, sondern erst vom Blut aus zustande kommen, so konnte auch auf gleiche Weise die Veränderung der Dünndarmschleimhaut bei der Carbolsäurevergiftung entstanden sein. Diese Möglichkeit war nicht auszuschliessen, doch lagen keine bestimmten Beobachtungen noch experimentelle Untersuchungen vor, aus denen eine derartige Wirkungsweise der Carbolsäure hätte erschlossen werden können.

Bei dieser Sachlage erschien es angezeigt, der Frage, ob bei Carbolvergiftung Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus durch die in den

Säftekreislauf aufgenommene Carbolsäure hervorgerufen werden könnten, einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen.

In Gemeinschaft mit Herrn Prof. *Ungar* habe ich zu diesem Zwecke eine grössere Anzahl von Versuchen an Tieren unternommen, über die im Nachstehenden berichtet werden soll. Wir stellten diese Versuche vorzugsweise an Hunden an.

Es wurden bei den Versuchen Carbolsäurelösungen von verschiedener Concentration angewandt.

Versuch I.

Nachdem bei einem 5 Monate alten 4650 g schweren Hunde das Rectum mittelst eines Einlaufes von Wasser entleert worden war, wurden 250 g einer 7 % Carbolsäurelösung in dasselbe eingeführt. Diese Lösung wurde in diesem wie in den folgenden Versuchen in der Weise hergestellt, dass reine krystallisierte Carbolsäure durch Erhitzen verflüssigt und eine entsprechende Menge derselben erwärmten destillierten Wasser zugesetzt wurde, worauf die Mischung so lange geschüttelt wurde, bis sie eine völlig klare Lösung darstellte. Die Carbolsäurelösung wurde in diesem wie in den folgenden Fällen vermittelst eines Irrigators in den Darm eingeführt. — Ungefähr 2 Minuten nach Beendigung der Eingiessung entleerte der Hund wieder ca. 50 g der Flüssigkeit. Er fiel sodann auf die Seite, es traten heftige klonische Krämpfe der Extremitäten sowie der Kiefermuskeln auf. Die Zuckungen dauerten mit kleinen Pausen $4^1/_2$ Stunden an, das Sensorium war dabei offenbar hochgradig benommen. Das Tier erhob sich nicht mehr vom Boden, die Atmung wurde immer ober-

flächlicher und verendete das Tier $4^1/_2$ Stunden nach der Injection, nachdem die Krämpfe allmählig mehr und mehr nachgelassen hatten.

Bei der Sektion fanden sich folgende Veränderungen des Intestinaltractus: Die Magenschleimhaut zeigte im allgemeinen ein blasses Aussehen, nur in der Nähe der grossen Curvatur eine diffuse Rötung. An dieser letzteren Stelle ist sie mit einer gallertigen, schmutzig-grauen, aus dünnen Fäden zusammengesetzten Pseudomembran bedeckt, die sich ziemlich leicht abziehen lässt; darunter ist die Schleimhaut glatt. Etwa 2 Handbreit unterhalb des Pylorus finden sich 2 erbsengrosse, flache Geschwüre mit leicht aufgeworfenem Rande, wiederum eine Handbreit tiefer ein Geschwür von derselben Beschaffenheit. Im Duodenum zeigt sich eine ausgesprochene Hyperämie der Schleimhaut, welche in rot gefärbten Längsstreifen sich erhebt.

Im oberen Teile des Jejunum ist die Schleimhaut blass und zeigt nur hier und da den Belag in geringer Stärke. Derselbe verschwindet dann in den tiefern Abschnitten fast ganz. Die Schleimhaut ist nur etwas gequollen, mit wenig Schleim bedeckt. Weiter abwärts zeigen sich dann Stellen, an denen die Schleimhaut fleckenweise fein zerklüftet erscheint, dann wieder treten flache, wie oben beschriebene Ulcera auf. Im unteren Teile des Ileums zeigt sich dann wieder der oben beschriebene Belag, der in den tieferen Parthieen stärker wird und eine deutlich netzförmige Anordnung zeigt. Im oberen Teile des Dickdarms ist die Schleimhaut körnig, von sammetartigem Aussehen. Im unteren Ende desselben Darmes findet sich die Schleimhaut in starken Längs- und Querfalten angeordnet. Sie ist von dunkelbraun-rötlicher Farbe, es lässt sich von ihr leicht eine breiige Masse, offenbar Epithelien, abziehen. An einzelnen

Stellen zeigen sich an Stelle der Solitären Follikel tiefe Grübchen.

In diesem Versuche waren also in der That eklatante Veränderungen der Schleimhaut des Duodenums und des Dünndarms zu stande gekommen. War auch nicht anzunehmen, dass bei diesem Versuche ein Teil der injizierten Flüssigkeit direkt in den Dünndarm eingefübrt worden sei, war es auch nicht wahrscheinlich, dass antiperistaltische Bewegungen die Carbolsäurelösung so hoch in den Darm hinaufgetrieben hätten, dass eine direkte Einwirkung auf die Schleimhaut des Dünndarms stattfinden konnte und hierdurch die vorgefundenen Veränderungen entstanden wären, so war doch immer mit dieser Möglichkeit zu rechnen. In einem weiteren Versuche sollte deshalb durch Hinzufügen eines Farbstoffes zur Carbolsäurelösung ermöglicht werden, zu erkennen, wie weit jene Lösung in den Darm vorgedrungen sei.

Versuch II.

250 g einer 7 % Carbolsäurelösung wurden mit Methylenblau leicht gefärbt. Diese blau gefärbte Lösung wurde nun einem 4 Monat alten, 2150 g schwerem Hunde per rectum zugeführt. Unmittelbar hierauf entleerte der Hund ca. 100 g der Flüssigkeit. Schon nach einigen Minuten traten heftiges Zittern sowie klonische Zuckungen der Extremitäten ein und der Hund verendete nach 3 Stunden.

Die anatomische Untersuchung des Darmtractus ergab folgendes:

Die Schleimhaut des Dickdarmes war bis zur Bauhinischen Klappe deutlich blau gefärbt, oberhalb der Bauhinischen Klappe fehlte jegliche Blaufärbung der Darmschleimhaut. Im übrigen waren die Veränderungen

der Darmschleimhaut bei weitem nicht so deutlich wie in Versuch I. Nur im Duodenum zeigte sich die Schleimhaut stärker gerötet und trat die Rötung in Längsstreifen hervor. Auch fand sich im übrigen Dünndarm stärkere Rötung in kleineren Flecken, ab und zu waren auch kleine bis erbsengrosse Haemorrhagieen zu erkennen. Nirgendwo zeigte sich jedoch ein Belag oder Ulceration der Schleimhaut. Die Schleimhaut des Dickdarmes erschien trocken und körnig. Die Blaufärbung liess anderweitige Veränderungen nicht deutlich erkennen.

Da in diesem Versuche charakteristische Veränderungen der Dünndarmschleimhaut jedenfalls nicht in dem Grade wie in Versuch I eingetreten waren, so ward nochmals bei einem anderen Hunde ein derartiger Versuch mit Einführung einer gefärbten Lösung unternommen.

Versuch III.

130 g einer nur 5 % Carbolsäurelösung wurden mit Methylenblau gefärbt. Diese Flüssigkeit wurde sodann einem 3½ Monat alten, 1880 g schweren Hunde per rectum zugeführt. Das Tier entleerte ungefähr die Hälfte der Flüssigkeit, verfiel sofort in heftiges Zittern etc. und war nach 1 Stunde tot. — Bei der Sektion war eine deutliche, wenn auch schwache blaue Verfärbung der Dickdarmschleimhaut zu erkennen, während die Dünndarmschleimhaut nichts von einer derartigen Verfärbung zeigte. Die Schleimhaut des Mastdarmes und Dickdarmes erschien trocken und geschrumpft. Die Follikel zeigten deutliche Schwellung mit einer centralen Vertiefung. Die Schleimhaut des Coecums war leicht gerötet, jedoch ohne Injection. Oberhalb des Coecums deutliche Hyperämie. Das Epithel war vielfach gequollen, gelbgrau verfärbt, darunter fand sich

eine starke Injection der Schleimhaut. Dieser letztere Befund erstreckte sich bis zum Jejunum hin. Hier war an einer Stelle eine 4 cm lange Parthie der Schleimhaut ausserordentlich stark injiziert. In den oberen Parthien des Dünndarmes fanden sich nur vereinzelt strichweise diese Injectionen. An der Grenze von Dünndarm und Duodenum wurden dieselben wieder stärker. Die ganze Schleimhaut war offenbar gequollen und abschilfernd. Der gelbbraune Belag kann durch mehrmaliges Darüberstreichen abgestreift werden, darunter zeigte sich die Schleimhaut stark injiziert.

Sprachen schon die Versuche mit gefärbten Lösungen zu gunsten der Annahme, dass die Veränderungen der Dünndarmschleimhaut nicht die Folge einer direkten Einwirkung der Carbolsäure seien, so wird dies durch nachstehende Versuche, in welchen eine oberhalb der Bauhinischen Klappe angelegte Umschnürung des Dünndarmes ein Uebertreten der Carbollösung in den Dünndarm ausschliessen sollte, mit Sicherheit erwiesen.

Versuch IV.

Ein 3 Jahre alter 11200 g schwerer Hund wurde mit Choroform narkotisiert. In der Narkose wurde sodann die Bauchhöhle links in der Gegend des Coecums eröffnet und dicht oberhalb des Coecums der Dünndarm mit einem dicken Zwirnfaden umschnürt, wobei jede unnötige Zerrung des Darmes möglichst vermieden wurde. Die Bauchwunde wurde hierauf, nachdem zunächst die Peritonealwunde genäht worden war, durch mehrere Nähte geschlossen. Es wurde jetzt $^1/_2$ Stunde gewartet, bis der Hund sich vollständig erholt hatte. Derselbe erhielt alsdann 140 g einer 6 % Carbolsäurelösung in das Rectum eingegossen. Das Tier behielt die ganze

Lösung bei sich und verfiel schon nach 2 Minuten in heftige Krämpfe. Nach 7 Stunden lag das Tier noch vollständig betäubt auf der Seite und wurde jetzt durch Erdrosseln getötet.

Bei der Obduktion fand sich, dass sich die Umschnürung etwas gelockert hatte, und dass eine dünne Sonde die umschnürte Darmstelle durchdringen konnte. — Es ergab sich bei der Eröffnung des Darmes eine kolossale Hyperämie der ganzen Dünndarmschleimhaut. An einzelnen Stellen, besonders im Duodenum, sowie in den oberen Parthien des Jejunums fanden sich zahlreiche Hämorrhagieen von Nadelkopf- bis Bohnen-Grösse. Auch die Magenschleimhaut zeigte eine starke gleichmässige Rötung.

Während die Hyperämie im Duodenum und im Anfangsteil des Jejunum fast gleichzeitig über die ganze Schleimhautfläche verbreitet ist, tritt sie in den weiter abwärts gelegenen Teilen des Dünndarmes mehr strich- und fleckenweise auf. Die Epithelien erscheinen vielfach gequollen und sind leicht abzustreifen. Die Schleimhaut des Dickdarmes besonders in den unteren Parthien zeigt ein dunkel braunrotes Aussehen, ebenso die Schleimhaut des Mastdarmes. Dieselbe erscheint trocken und matt glänzend.

Da sich in dem vorstehenden Versuche die Umschnürung bei der Obduktion als nicht genügend fest erwiesen hatte und somit die Möglichkeit, dass ein Teil des Inhaltes des Dickdarmes in den Dünndarm übertreten konnte, nicht mit Bestimmtheit auszuschliessen war, ward nochmals ein Versuch mit gleicher Anordnung unternommen.

Versuch V.

Ein 5 Monate alter 2500 g schwerer Hund wurde wiederum mit Chloroform narkotisiert. Darauf wurde wie in Versuch IV die Bauchhöhle eröffnet und der Dünndarm etwas oberhalb des Coecums an zwei etwa 4 cm auseinanderliegenden Stellen umschnürt. Die Umschnürungsfäden wurden dieses Mal der Sicherheit wegen sorgfältig mehrfach geknotet. Nachdem die Bauchhöhle wieder geschlossen war und das Tier sich innerhalb $1^1/_4$ Stunden erholt hatte, erhielt es einen Einlauf von 80 g einer 5 % Carbolsäurelösung. Der Hund entleerte ungefähr die Hälfte der eingeführten Flüssigkeit, zeigte nur wenig krampfartige Bewegungen der Extremitäten und verendete nach 1 Stunde.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle bei Eröffnung des Darmes erwiesen sich die beiden Umschnürungsfäden so fest anliegend, dass sie das Darmlumen vollkommen verlegten. Das Duodenum erschien stark kontrahiert, so dass die Schleimhaut wie in Längsfalten gelegt war. Dieselbe zeigte an verschiedenen Stellen starke Hyperämie besonders auf der Höhe der Schleimhautfalten. Auch in den oberen Teilen des Jejunums zeigte die Schleimhaut, wenn auch nicht in ganzer Ausdehnung, so doch fleckenweise starke Hyperämie. Während sie im Anfangsteile des Jejunums ein mehr hellrotes Aussehen hatte, war die Farbe gegen das Ileum hin eine mehr dunkelrote. Auch im Ileum fanden sich einzelne stark hyperämische Stellen, doch erschien der bei weitem grösste Teil der Schleimhaut nicht verändert. Oberhalb der Unterbindungsstelle war die Schleimhaut in einer Ausdehnung von 3—4 cm blaurot verfärbt, Hämorrhagieen zeigten sich an keiner Stelle. Die Mastdarmschleimhaut war in ihrer ganzen Ausdehnung

diffus gerötet und war die Färbung eine mehr braunrote. Dieselbe erschien wiederum trocken und mattglänzend.

Im vorstehenden Versuche waren die Veränderungen der Dünndarmschleimhaut viel weniger ausgesprochen, als in dem vorhergehenden. Da zu vermuten war, dass das rasche Eintreten des Todes die Ursache dieser geringeren Entwickelung der pathologischen Veränderungen der Dünndarmschleimhaut sei, wurde noch ein Versuch unternommen, in welchem eine für die Grösse des Hundes verhältnissmässig geringere Menge Carbolsäure zur Anwendung gelangte.

Versuch VI.

Einem 2 Jahre alten 6050 g schweren Hunde wurde wiederum in der Narkose der Dünndarm oberhalb der Bauhinischen Klappe an 2 etwa 4 cm auseinanderliegenden Stellen doppelt umschnürt und die Bauchwunde sorgfältig geschlossen. Der Hund erhielt nach Verlauf einer halben Stunde, nachdem er sich mittlerweile vollkommen aus dem Betäubungszustande erholt hatte, 100 g einer 4 % Carbolsäurelösung in den Mastdarm eingegossen. Er entleerte ca. die Hälfte wieder und bekam desshalb nochmals 50 g der nämlichen Lösung eingegossen, worauf dann keine weitere Entleerung erfolgte. Sofort traten wiederum Krämpfe sowie Zittern des ganzen Körpers etc. auf, welche Erscheinungen 4 Stunden lang andauerten. Schliesslich, also etwa $4^1/_2$ Stunden nachdem der Einlauf gemacht worden war, wurde das Tier getötet.

Die Sektion ergab eine ausserordentliche starke Rötung der Magenschleimhaut, verbunden mit erheblicher Kontraktion. Diese Hyperämie der Schleimhaut

nimmt dann an Stärke und Ausdehnung zu im Duodenum, besonders charakteristisch auf der Höhe der Schleimhautfalten. Auch im Jejunum und Ileum zeigt die Schleimhaut vielfach starke Hyperämieen, die Epithelien erscheinen gequollen und bräunlich gefärbt, auch finden sich über den ganzen Dünndarm verteilt vielfach Haemorrhagieen bis zur Haselnuss-Grösse. Zwischen den beiden Unterbindungsstellen ist die Schleimhaut glatt, zeigt keine hyperämischen Erscheinungen noch Schwellung. Unterhalb der Unterbindungsstellen erscheint die Schleimhaut des Coecums leicht hyperämisch. Die Schleimhaut des Dickdarms ist überall stark hyperämisch, während sie in den unteren Parthien und im Mastdarm mehr bräunlich verfärbt und nur mattglänzend erscheint, ist die an das Coecum angrenzende Parthie hochrot gefärbt. Die Hyperämie tritt dann im Rectum besonders stark hervor, es finden sich hier auch einzelne stecknadelkopfgrosse Hämorrhagieen vor.

Die Umschnürungen erwiesen sich auch in diesem Falle als so fest, dass sie das Darmlumen vollkommen verlegten.

In diesem Versuche hatten sich also wieder hochgradige Veränderungen der Dünndarmschleimhaut ausgebildet. Bei dem vollkommenen Abschluss des Dünndarmes gegen den Dickdarm hin konnten diese auf keine andere Weise entstanden sein, als durch eine vom Blut aus erfolgte Carbolsäurewirkung.

Der Nachweis, dass bei Carbolsäureintoxication Veränderungen der Darmschleimhaut eintreten können, ohne dass das Gift durch Aufnahme in den Intestinaltractus in direkte Berührung mit der Darmschleimhaut tritt, wird sodann noch durch folgende zwei Versuche erbracht, in denen die Carbolsäure subcutan in den Säftekreislauf eingeführt wurde.

Versuch VII.

Ein 2 Jahre alter 9150 g schwerer Hund erhielt an verschiedenen Körperstellen, hauptsächlich aber auf dem Rücken subcutane Injectionen einer 5 % Carbolsäurelösung. Es wurde ihm zunächst 1 g Carbolsäure beigebracht, als nach Verlauf von etwa 20 Minuten keine Reaktion daraufhin eintrat, wurden noch 2 g subcutan injiciert. Nunmehr zeigte das Tier Unbehagen, Angst und Unlust, sich von der Stelle zu bewegen, auch war ein leichtes Zittern des Körpers wahrzunehmen. Nach Verlauf von 15 Minuten erhielt der Hund noch 1 g, so dass im ganzen 5 g Carbolsäure subcutan injiciert waren. Jetzt stellten sich nach einigen Minuten die charakteristischen Krämpfe ein, der Hund fiel auf die Seite und wurde soporös. Nach 5 Stunden trat der Tod ein. Der Sektionsbefund war im allgemeinen derselbe, wie bei dem zuletzt erwähnten Versuche. Die Hyperämie der Schleimhaut zeigte sich besonders im Duodenum und in den oberen Abschnitten des Dünndarmes deutlich ausgeprägt und stark verbreitet. Im Dickdarm war sie geringer ausgeprägt und nur an einzelnen Stellen sichtbar. Hämorrhagieen fanden sich nur vereinzelt vor und erreichten dieselben kaum Erbsengrösse.

Viel eklatanter waren hingegen die Veränderungen in folgendem Versuch.

Versuch VIII.

120 g einer 5 % Carbolsäurelösung wurden einem 3 Jahre alten 12000 g schweren Hunde in die Haut des Nackens und des Rückens injiziert. Nach Verlauf einer halben Stunde traten die ersten Vergiftungs-

erscheinungen, Zittern, Muskelzuckungen, dann klonische Krämpfe, erschwertes krampfhaftes Atmen, später krampfhafte Exspirationsstösse auf. Der Hund fiel auf die Seite, die krampfhaften Atembewegungen wurden beschleunigt, es zeigte sich Schaum vor dem Maul. Nach ca. 12 Stunden trat der Tod ein.

Bei der Eröffnung der Bauchhöhle quillt der stark durch Gase aufgetriebene Magen hervor, welcher äusserlich blass, auf seiner Schleimhaut blassrötlich ist und nichts Abweichendes zeigt. In dem Gekröse des Dünndarmes finden sich zahlreiche Ecchymosen, deren Blut halb flüssig, halb geronnen ist. Die Farbe der Dünndarmschlingen ist äusserlich fast durchweg hochrot, an einzelnen Stellen schimmern blauschwarze Flecken durch. Nach Eröffnung des Darmes zeigt das Duodenum eine hochgradige Hyperämie der Schleimhaut, in der sich nur hier und da kleine, aber doch deutlich erkennbare Hämorrhagieen finden. Hellrotes sammetartiges Aussehen unzähliger Injectionsstellen durch blasse Schleimhautparthien getrennt. Im oberen Abschnitt des Dünndarmes zeigen sich an einzelnen Stellen Blutergüsse von verschiedener Grösse, an anderen Stellen ist die Schleimhaut stark gerötet und geschwollen, sie erscheint aufgelockert, stellenweise zeigen sich zusammenhängende Epithellagen abgelöst frei flottierend. Die Zotten auf den Schleimhautfalten sind stark injiziert, von sammetartigem Aussehen. Weiter abwärts nimmt die Hämorrhagie mehr und mehr zu, und ist die Schleimhaut des Dünndarmes bis zur Bauhinischen Klappe fast in ihrer ganzen Ausdehnung blutig verfärbt. An vielen Stellen ist das Blut auf die Schleimhaut ausgetreten und bildet eine 1—2 mm dicke Schicht von schwarzem geronnenem Blute, so dass man eine aus Blut und Schleim bestehende Masse abstreifen kann. Im Coecum findet

sich derselbe noch stärker ausgesprochene Zustand. Einzelne Sollitäre Follikel ragen aus der blutigen Masse hervor und lassen eine trichterförmig klaffende Oeffnung deutlich erkennen.

Die Blutunterlaufung nimmt durch den ganzen Dickdarm bis zum Mastdarm hin immer mehr zu, sodass in den tieferen Parthien des Dickdarms die ganze Schleimhaut blutig verfärbt und mit Blutgerinseln bedeckt erscheint.

Durch diese Versuche war hinlänglich bewiesen, dass durch die in den Säftekreislauf aufgenommene Carbolsäure entzündliche Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus herbeigeführt werden können.

In Berücksichtigung des Falles, der zu diesen Untersuchungen Veranlassung gegeben hatte, war es nun noch von Interesse, festzustellen, ob eine solche Wirkung der Carbolsäure auch schon in kürzerer Zeit eintreten könnte. Wir unternahmen deshalb noch einen Versuch, in welchem das Tier 8 Minuten nach Eingiessung der Carbolsäure getötet wurde.

Versuch IX.

Einem 4 Monate alten, 2400 g schweren Hunde wurden nach Entleerung des Mastdarms 250 g einer 7% Carbolsäurelösung in das Rectum eingegossen. Kurz darauf entleerte der Hund ca. 50 g der eingeführten Flüssigkeit. 8 Minuten später wurde dann das Tier, welches bereits in heftige, krampfartige Zuckungen verfallen war, durch Erdrosseln getötet. Bei der Obduktion ergab sich: Die Magenschleimhaut zeigte ein durchaus normales Aussehen, sie war in starken Falten kontrahiert und gerunzelt. Die Schleimhaut des Duodenums war stark hyperämisch. Die charakteristischen

hellrot gefärbten Längsstreifen fanden sich auch ungemein zahlreich in den oberen und unteren Parthien des Dünndarms. Die Schleimhaut des Dickdarmes war körnig, schmutzig-bräunlich verfärbt. Im Mastdarm zeigte sich die Schleimhaut trocken, mattglänzend.

Wir machten ausserdem noch eine Anzahl Versuche an Kaninchen. In dem ersten derselben hatte ein 1450 g schweres, 1 Jahr altes Kaninchen 150 g einer 7 % Carbolsäurelösung in den Mastdarm eingegossen erhalten. Bereits nach 10 Minuten ging es zu Grunde.

Im zweiten Versuche wurden 150 g einer 7 % mit Methylenblau gefärbten Carbolsäurelösung einem 1 Jahr alten, 1350 g schweren Kaninchen in das Rectum eingeführt. Das Tier verendete schon nach 5 Minuten.

Im dritten Versuche wurden nur 40 g einer 5 % Carbolsäurelösung einem 2100 g schweren, 1 Jahr alten Kaninchen vom Mastdarm aus zugeführt. Auch dieses Kaninchen ging innerhalb von 5 Minuten zu Grunde.

Im vierten Versuche endlich wurden 1,25 g einer 5 % Carbolsäurelösung einem 1 Jahr alten, 2080 g schweren Kaninchen subcutan injiciert. Das Tier war nach 7 Minuten tot.

Bei keinem dieser Tiere zeigten sich Veränderungen der Dünndarmschleimhaut resp. der Mastdarmschleimhaut (im vierten Versuche). Wohl aber ergab nachstehender Versuch derartige pathologische Veränderungen. Der Umstand, dass in den 4 ersten Versuchen an Kaninchen der Tod allzurasch eintrat, während er in dem nachstehenden Versuch erst nach $4^1/_2$ Stunden erfolgte, erklärt wohl die Verschiedenheit des Resultates.

Versuch X.

Einem 1 Jahr alten, 2300 g schweren Kaninchen wurde eine Lösung von 50 g Wasser und 1,5 g Carbolsäure mittelst eines Irrigators in den Mastdarm eingeführt. 2 Minuten darauf entleerte das Tier etwa 5 g der Flüssigkeit. Es begann sofort zu zittern, es traten klonische Krämpfe etc. auf und nach $4^1/_2$ Stunden war das Tier verendet.

Der Obduktionsbefund ergab: Die Magenschleimhaut war an verschiedenen Stellen, besonders in der Gegend der grossen Curvatur, leicht gerötet und kontrahiert. Das Duodenum zeigte deutliche Hyperämie der Schleimhaut mit starker Injection der Gefässe, sowie einen dünnen netzförmig angeordneten bräunlichen Belag. Die Hyperämie erstreckte sich über die Schleimhaut des ganzen Dünndarmes und reichte bis zu dem Coecum. Besonders stark war dieselbe ausgeprägt im Ileum. Die Schleimhaut des Coecums war glatt von blassrötlicher Färbung. Im unteren Abschnitte des Dickdarmes sowie im ganzen Mastdarm zeigte die Schleimhaut ein feinkörniges, sammetartiges Aussehen und war trocken und mattglänzend.

Durch vorstehende Versuche ist der Nachweis erbracht, dass die Carbolsäure ähnlich wie Arsenik und Phosphor vom Blute aus pathologische Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus herbeiführen kann.

Wenn bei den in der Medizinischen Literatur so zahlreich erwähnten Carbolintoxicationen dieser entzündlichen Veränderungen der Schleimhaut des Intestinaltractus wenig Erwähnung geschieht, so ist das wohl dadurch zu erklären, dass die Veränderungen der Darmschleimhaut in den Fällen von Vergiftung vom Magen aus auf eine direkte Berührung des Giftes beim Passieren des Darmlumens zurückgeführt wurden und deshalb keine besondere Beachtung fanden, bei den von der Haut aus erfolgten Vergiftungen aber die Darmschleimhaut nicht besonders berücksichtigt wurde, Fälle aber, wo die Intoxication vom Mastdarm aus stattfand, nur vereinzelt vorliegen.

Zum Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *Ungar* für die gütige Ueberweisung der Arbeit und die liebenswürdige Unterstützung bei der Ausarbeitung derselben, sowie Herrn Dr. *Jores* für die freundliche Beihülfe meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Vita.

Verfasser, Sohn des Sanitätsrathes Dr. *Bauer*, Kgl. Kreisphysikus, wurde am 26. Dezember 1870 zu Allendorf a. Werra geboren. Seine Gymnasialbildung erhielt er auf dem Gymnasium Adolphinum zu Moers a. Rhein, welches er Ostern 1889 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Nachdem er ein halbes Jahr mit der Waffe beim 5. Bayr. Inf.-Reg. in Erlangen gedient hatte, studierte er im Wintersemester 1889 und Sommersemester 1890 in Marburg, sodann im Wintersemester 1890 und Sommersemester 1891 in Strassburg, wo er am 11. Juli 1891 das Tentamen physicum bestand. Seit dem Wintersemester 1891/92 ist er auf der hiesigen Universität immatrikuliert. Das Examen rigorosum bestand er am 11. Februar 1893. Seine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

in Erlangen:

Gerlach, Wiedemann;

in Marburg:

Gasser, Göbel, Greef, Külz, Melde, Strahl, Wagner, Zincke;

in Strassburg:

Fischer, Goltz, Hoppe-Jeyler, Joessel, Ledderhose, v. Recklinghausen, Schrader, Schwalbe, Wortmann;

in Bonn:

Binz, Bohland, Doutrelepont, Eigenbrodt, Krukenberg, Leo, Saemisch, Schultze, Trendelenburg, Ungar, Veit, Wolters.

Allen diesen hochverehrten Herren Lehrern an dieser Stelle den herzlichsten Dank.

Zu besonderem Danke fühlt sich Verfasser Herrn Geh. Rat Prof. Dr. *Trendelenburg* verpflichtet, an dessen chirurgischer Klinik er vom 1. Mai bis 1. August 1892 die Stelle eines Amanuensen verwalten durfte.

Thesen.

1) Die Carbolsäure vermag gleich wie Arsenik und Phosphor vom Blute aus Veränderungen der Intestinalschleimhaut herbeizuführen.
2) Carbolklystiere behufs Beseitigung von Oxyuris vermicularis sind zu verpönen.
3) Durch Mischung von Carbolsäure und Bleiessig entsteht eine Carbolsäure-Blei-Verbindung von höherem spezifischem Gewicht, als das der Carbolsäure und des Bleiessigs, welche lackartig klebrig, unlöslich in Wasser und ungemein ätzend ist.
4) Die physiologische Thätigkeit der Schilddrüse hat einen wesentlichen Einfluss auf die allgemeine Entwickelung des Organismus, sowie besonders auf die für die seelischen Funktionen wichtigen Gehirnteile.